

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **06-294417**
 (43)Date of publication of application : **21.10.1994**

(51)Int.Cl. **F16C 33/62**
B29C 45/14
// B29L 31:04

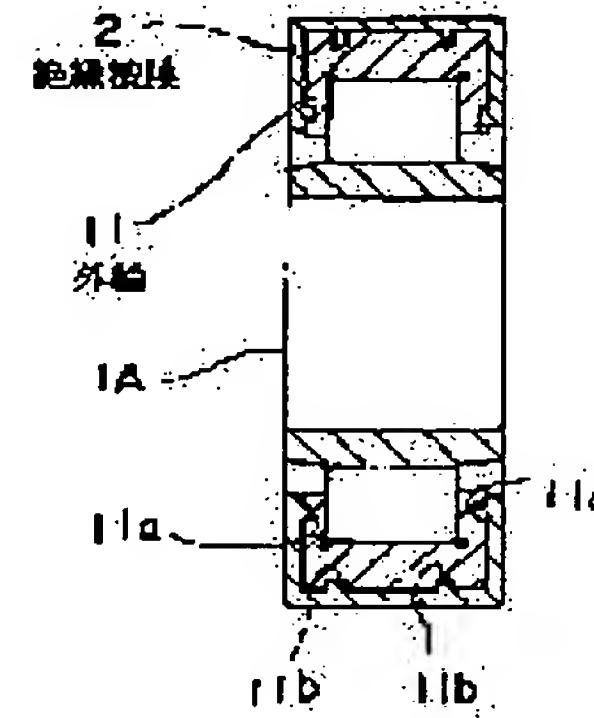
(21)Application number : **05-079447** (71)Applicant : **NIPPON SEIKO KK**
 (22)Date of filing : **06.04.1993** (72)Inventor : **TAKAGI TOSHIMI**
ABE SHIGEAKI

(54) ROLLING BEARING FOR PREVENTING ELECTROCORROSION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a rolling bearing for preventing electrocorrosion, which has an excellent anti-creep property, heat resistance, and which is provided with an insulating film of good size stability by selecting a material for the insulating film.

CONSTITUTION: An insulating film 2 formed into the bearing ring or a rolling bearing 1A for preventing electrocorrosion is formed of an aromatic polyamide resin composition containing glass fiber. The change in the size of the aromatic polyamide resin due to water absorption is small, while the glass transition temperature or the resin is high and thus the anti-creep property of the resin at a high temperature is high. The aromatic polyamide resin also has excellent heat resistance and can bear under the condition of 100-140°C when it is used. The anti-creep property is further improved by mixing the glass fiber of a reinforcement.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **08.09.1999**
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] **22.01.2002**
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] **2002-03108**
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] **21.02.2002**

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-294417

(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 16 C 33/62		9031-3J		
B 29 C 45/14		8823-4F		
// B 29 L 31:04		4F		

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁)

(21)出願番号	特願平5-79447
(22)出願日	平成5年(1993)4月6日

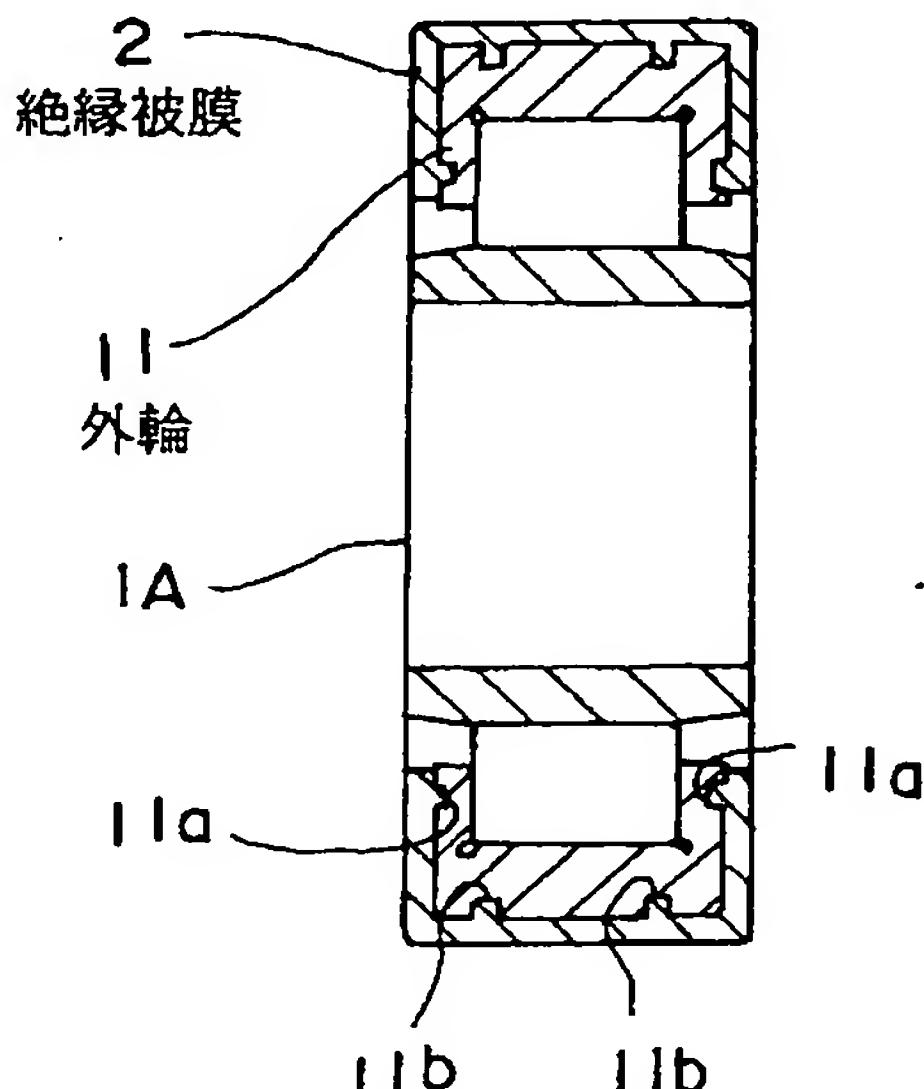
(71)出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(72)発明者	高城 敏己 神奈川県藤沢市藤が岡2丁目14-15-403
(72)発明者	阿部 重昭 神奈川県横浜市戸塚区原宿町1062-1
(74)代理人	弁理士 森 哲也 (外2名)

(54)【発明の名称】電食防止転がり軸受

(57)【要約】

【目的】絶縁被膜の材料を選定することにより、耐クリープ性、耐熱性に優れ、かつ寸法安定性の良い絶縁被膜を有する電食防止転がり軸受を提供する。

【構成】電食防止転がり軸受の軌道輪に形成する絶縁被膜を、ガラス繊維を含有する芳香族ポリアミド樹脂組成物により形成した。芳香族ポリアミド樹脂は吸水による寸法変化が小さく、高いガラス転移温度を有して高温における耐クリープ性が高く、かつ耐熱性に優れ100~140°Cでの使用条件に対して十分に適用可能である。これに強化材のガラス繊維を混合することにより耐クリープ性が一層向上する。



(2)

特開平6-294417

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軌道輪に絶縁被膜を有する電食防止転がり軸受において、前記絶縁被膜を、ガラス繊維を含有する芳香族ポリアミド樹脂組成物により形成したことを特徴とする電食防止転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、鉄道車両用のモータの軸受等に使用される電食防止転がり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、鉄道車両用のモータ等に使用される転がり軸受において、転動体と軌道輪との間に電食現象が生じることを防止するために、外輪や内輪の、少なくともハウジングまたは軸が嵌合される面に絶縁性の被膜を設けて、外部からの電流を遮断することが行われている。

【0003】 一般に、電気絶縁性能に優れたプラスチック材料であって絶縁被膜に適する材料としては、ポリアミド66、ポリアミド6、ポリアミド46等の脂肪族ポリアミド樹脂や、ポリブチレンテレフタート、ポリエチレンテレフタート等のポリエステル樹脂や、特開平3-277818号公報に開示されているポリフェニレンサルファイド樹脂（以下PPS樹脂という）がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これらの各プラスチック材料は、いずれも、鉄道車両用モータの軸受等の絶縁被膜として適用する場合に要求される機能の全てを満足させるものではない。すなわち、このような用途に適用した場合の絶縁被膜には、①寸法安定性と②耐クリープ性と③耐熱性とを同時に満たす機能が要求されている。

【0005】 ①寸法安定性は、軸受をハウジングまたは軸に、所定の締め代で嵌合するために必要とされる。

②耐クリープ性は、上記締め代を保ったままの状態に長時間おいても絶縁被膜の厚さを減少させないために必要とされる。

③耐熱性は、鉄道車両用モータ等において、軸受が高速回転で使用される際には絶縁被膜が約120℃程度まで昇温することから、そのような高温でも絶縁被膜が変形したり、絶縁性能が低下することを防止するために必要とされる。

【0006】 ところが、従来使用されていた上述のプラスチック材料のうち、ポリアミド66、ポリアミド6、ポリアミド46等の脂肪族ポリアミド樹脂は、吸水による寸法変化が大きいという問題点があった。また、ポリブチレンテレフタート、ポリエチレンテレフタート等のポリエステル樹脂には、耐熱性を満足しないという問題点があった。

【0007】 さらに、PPS樹脂には、耐クリープ性が劣るという問題点があった。本発明は、このような従来

2

技術の問題点に着目してなされたものであり、絶縁被膜の材料として芳香族ポリアミド樹脂を使用することにより、耐クリープ性、耐熱性に優れ、かつ寸法安定性の良い絶縁被膜を有する電食防止転がり軸受を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明は、電食防止転がり軸受の軌道輪に形成する絶縁被膜を、ガラス繊維を含有する芳香族ポリアミド樹脂組成物により形成したことを特徴とする。前記芳香族

10 ポリアミド樹脂組成物に含有させるガラス繊維は、耐クリープ性を向上させる強化材である。

【0009】 本発明の絶縁被膜形成材料としては、芳香族ポリアミド樹脂50～90重量%、ガラス繊維10～50重量%の芳香族ポリアミド樹脂樹脂組成物を使用することが好ましい。更に望ましくは、芳香族ポリアミド樹脂組成物の比率が50～70重量%、ガラス繊維30～50重量%である。

【0010】 本発明に使用する芳香族ポリアミド樹脂として、例えば、三井石油化学（株）製の「アーレン」（商品名）、BASFジャパン（株）製の「ウルトラミッドT」（商品名）、アモコジャパン（株）製の「アモデル」（商品名）等があるが、好ましくは、特開昭62-256830号公報に開示されているようなガラス転移温度（Tg）が110℃以上である芳香族ポリアミド樹脂が良い。

【0011】 また、ガラス繊維の含有量は、50重量%を越えると溶融樹脂の流動性が低下して成形性が悪化するため好ましくない。反対に、ガラス繊維の含有量が10重量%未満では耐クリープ性が低下する。なお、このような絶縁被膜をなす材料に、必要に応じて相溶化剤、離型剤、カップリング剤等を添加しても良い。

【0012】

【作用】

①本発明に使用する芳香族ポリアミド樹脂の寸法安定性について述べる。芳香族ポリアミド樹脂はポリアミド系樹脂としての吸水特性を有しているが、ポリアミド66、ポリアミド46等の脂肪族ポリアミド樹脂と比較すると吸水による寸法変化が小さい。

【0013】 例えば、ガラス繊維30重量%の樹脂組成物で厚さ0.6mmの試験片を用いて上記各樹脂の吸水による変化を比べたところ、温度23℃、相対湿度65%の室内に100日間放置後の芳香族ポリアミド樹脂の吸水重量変化率は、ポリアミド66の約1/2、ポリアミド46の約1/3であった。また、吸水による寸法変化率についても、芳香族ポリアミド樹脂組成物の寸法変化率は0.02～0.05%であって、これはポリアミド66の約1/2、ポリアミド46の約1/3であった。その理由は、特開昭62-256830号公報に開示されるように、芳香族ポリアミド樹脂はポリマーの線

(3)

特開平6-294417

3

り返し単位中に占めるアミド結合 (CONH) の分子量比が脂肪族ポリアミド樹脂 (この場合ポリアミド6, ポリアミド66, ポリアミド46) の比に較べて小さいことによる。上記の芳香族ポリアミド樹脂の吸水による寸法変化率の値 (0.02~0.05%) は、本発明の意図する電食防止転がり軸受に実際に使用する上で支障のない範囲である。

【0014】②次に、本発明に使用する芳香族ポリアミド樹脂の耐クリープ性について述べる。一般に、合成樹脂の耐クリープ性能はガラス転移温度を越えると急激に悪化する。例えば、PPS樹脂のガラス転移温度は約85°Cであり、これより高温では耐クリープ性能がさらに低くなる。

【0015】これに対して、芳香族ポリアミド樹脂の特徴として、高いガラス転移温度を有する点を挙げることができる。例えば、特開昭62-256830号公報や特開昭62-209135号公報に開示されるように、

一般式 [I]

-NH-R-NH-CO-Ph-CO-

一般式 [II]

-NH-R-NH-CO-Ar-CO-

〔式中、

R : 炭素原子数が4ないし25の二価の炭化水素基

Ph : フェニレン基

Ar : 1, 3-フェニレン基以外の炭素原子数が6ないし20の二価の炭化水素基) で表される構成成分の組み合わせにより、種々のガラス転移温度を有する芳香族ポリアミド樹脂の製造が可能であり、例えば後述する実施例の芳香族ポリアミド樹脂はガラス転移温度約125°Cのものである。

【0016】一般に、芳香族ポリアミド樹脂や脂肪族ポリアミド樹脂、PPS樹脂の射出成形で製造される成形品の結晶化度 (樹脂を結晶部と非晶部とに分けたときの結晶部の割合) は、およそ10~40重量%で、非晶部分の割合の方が大きい。しかして、非晶部の分子は、ガラス転移温度より下の温度では凍結されているが、ガラス転移温度を越える温度においてはブラウン運動により動くことができる。そのため、ガラス転移温度が高温での耐クリープ性能に大きな影響を及ぼす。

【0017】本発明にあっては、使用温度より高いガラス転移温度を有する芳香族ポリアミド樹脂を絶縁材料に用いることで、耐クリープ性を向上させることができる。

③さらに、本発明に使用する芳香族ポリアミド樹脂の耐熱性については、40000時間での引張強度の半減温度が約150°Cであり、100~140°Cでの使用条件に対して十分に適用可能である。

【0018】かくして、本発明では、芳香族ポリアミド樹脂を電食防止転がり軸受の軌道輪に形成する絶縁被膜に使用することにより、寸法安定性、耐クリープ性に優

10 【0020】

【表1】

4

れ、かつ耐熱性の良い優れた特性を備えた電食防止転がり軸受を提供することができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳細に説明する。図1に示す転がり軸受 (円筒ころ軸受) 1Aの外輪11の外面を被覆する絶縁被膜2の材料として、表1の各実施例および比較例に示す樹脂組成物を用いたものを被試験体とし、それら各被試験体について以下の特性評価を実施した。

樹脂	重量%	強化材	重量%	寸法安定性	耐クリープ性	成形性	絶縁性能
実施例1 芳香族ポリアミド	60	ガラス繊維	40	○ (3 μm増加)	○ (4 μm)	○	○
実施例2 芳香族ポリアミド	90	ガラス繊維	10	○ (7 μm増加)	○ (8 μm)	○	○
実施例3 芳香族ポリアミド	50	ガラス繊維	50	○ (2 μm増加)	○ (4 μm)	○	○
比較例1 PPS	60	ガラス繊維	40	○ (2 μm増加)	×	×	×
比較例2 ポリアミド46	70	ガラス繊維	30	×	×	×	×
比較例3 芳香族ポリアミド	100			×	×	×	×
比較例4 芳香族ポリアミド	40	ガラス繊維	60				

20

30

40

(4)

特開平6-294417

5

【0021】なお、各被試験体の転がり軸受1Aは、外輪11の外周及び左右両端面にそれぞれ溝11a, 11bを形成し、所定厚さの絶縁被膜2を射出成形により外輪11の外周（ハウジングが嵌合される面）から両端面に連続して付着させて製作した。すなわち、先ず、予め各材料組成を、プレンダやヘンシェルミキサ等により混合して二軸押出機等の押出機に供給し、押出機から材料ペレットを得た。次に、外輪11の外側に、絶縁被膜2の厚さ（ここでは約1.0mm）に対応させて形成した金型を設置し、外輪11と金型との間に空間に前記ペレットを溶融した材料を射出し、所定の時間冷却後、外輪11と絶縁被膜2を有する成形品を得た。

【0022】表1に示す樹脂において、芳香族ポリアミド樹脂としては三井石油化学（株）製の「アーレン」（商品名）を、PPS樹脂としては呉羽化学工業（株）製の「フォートロンKPS」（商品名）を、ポリアミド46としては帝人（株）製の「テイジンナイロン46」（商品名）を使用し、また、ガラス繊維として繊維径が10～15μm、長さが約0.2～1.0mmのものを用いた。なお、芳香族ポリアミド樹脂はガラス転移温度が約125℃のものを使用した。

【0023】表1に、各評価項目をしめしている。
①寸法安定性の評価は、上記被試験体を20時間水中に浸漬し、浸漬前後の寸法変化量を測定して行った。その変化量が8μm以下であれば合格とした。
②耐クリープ性の評価は、上記被試験体を締め代30μmでハウジングに圧入したもの、100℃の雰囲気下で100時間放置し、放置前後の寸法変化量を測定して行った。その変化量が8μm以下であれば合格とした。

【0024】成形性の評価は、上記被試験体のウエルドやゲート部等にボイド、割れ等の無いものを合格とした。絶縁性能の評価は、上記被試験体を20時間水中に浸漬し、表面の水を拭き取った後、絶縁被膜2の外周に金属製の環を装着し、外輪11とその金属環との間の絶縁抵抗値を測定して行った。その絶縁抵抗値が2000MΩ以上であれば合格とした。

【0025】表1の結果より、実施例1～3は、寸法安定性、耐クリープ性、成形性、絶縁性能のいずれについても合格した。これに対して、比較例1のPPS樹脂では耐クリープ性が悪く、比較例2のポリアミド46樹脂は寸法安定性と耐クリープ性に劣る。また、比較例3の芳香族ポリアミド樹脂単体では寸法安定性と耐クリープ性に劣り、比較例4のガラス繊維が60重量%入りの芳香族ポリアミド樹脂は成形性が悪かった。したがって、

6

芳香族ポリアミド樹脂のガラス繊維添加量は10～50重量%が好ましい。

【0026】図2には、上記実施例1および比較例1、比較例2の被試験体について行った耐熱性評価試験の結果を示す。この試験結果は、クリープ特性と相関のある曲げ弾性率の温度依存性を示しており、実施例1と比較例2の芳香族ポリアミド樹脂はガラス転移温度約125℃、比較例1のPPS樹脂はガラス転移温度約85℃である。

【0027】ガラス転移温度を越えると曲げ弾性率の低下が顕著になりクリープが起こり易くなるが、表1からも明らかな耐クリープ性に優れた実施例1については、120～140℃で十分に耐える高温強度、耐クリープ性が確認できた。図3に、本発明の電食防止転がり軸受の他の実施例を示す。この実施例は、転がり軸受として玉軸受1Bを対象とし、その外輪11と内輪12との外側を、それぞれ上記実施例1～3で示したガラス繊維を含有する芳香族ポリアミド樹脂樹脂組成物からなる絶縁被膜2で被覆したものである。なお、外輪11の外周及び左右両端面にそれぞれ溝11a, 11bを形成すると共に、内輪12の内周及び左右両端面にもそれぞれ溝12a, 12bを形成することにより、射出成形された絶縁被膜2の付着性を高めている。

【0028】
【発明の効果】以上説明してきたように、本発明にあっては、絶縁被膜を、ガラス繊維を含有する芳香族ポリアミド樹脂組成物により形成したため、寸法安定性、耐クリープ性、耐熱性、絶縁性に優れた絶縁被膜が得られて、例えば鉄道車両用モータの軸受などのような高速回転で高温にさらされる使用条件下でも安定した性能が保証できる電食防止転がり軸受を提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明の電食防止転がり軸受の一実施例の断面図である。
【図2】図1の電食防止転がり軸受の耐熱性評価試験の結果を表したグラフである。
【図3】本発明の電食防止転がり軸受の他の実施例の断面図である。

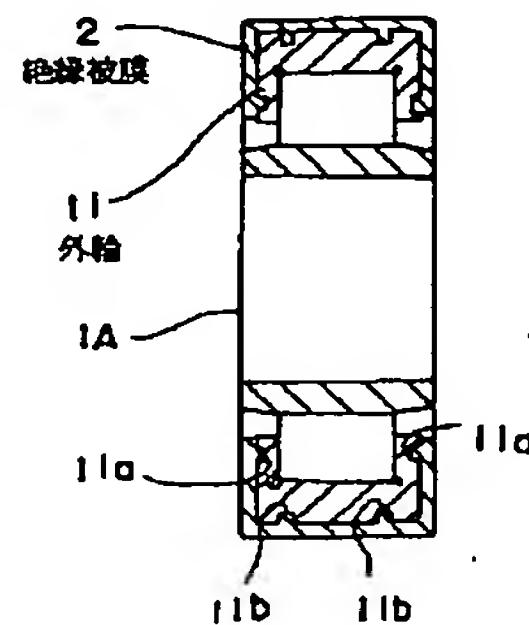
【40】【符号の説明】

- 2 絶縁被膜
- 11 軌道輪（外輪）
- 12 軌道輪（内輪）

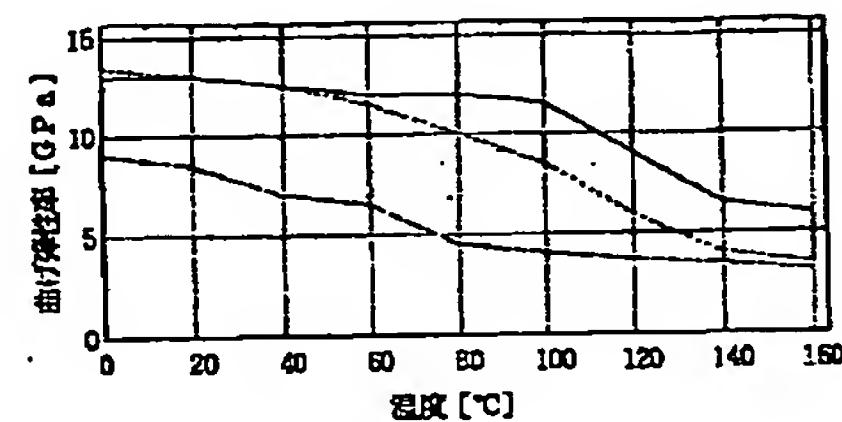
(5)

特開平6-294417

【図1】



【図2】



【図3】

